

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特 許 公 報 (B2)

(11)特許出願公告番号

特公平6-88303

(24) (44)公告日 平成6年(1994)11月9日

(51)Int.Cl. ⁵	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
B 2 9 C 47/20		8016-4F		
B 2 9 D 29/00		2126-4F		
// B 2 9 K 21: 00				
105: 10				
B 2 9 L 29: 00		4F		

請求項の数2(全 4 頁)

(21)出願番号 特願平2-195443

(22)出願日 平成2年(1990)7月24日

(65)公開番号 特開平4-80013

(43)公開日 平成4年(1992)3月13日

(71)出願人 999999999

バンドー化学株式会社

兵庫県神戸市兵庫区明和通3丁目2番15号

(72)発明者 田島 義隆

兵庫県神戸市兵庫区明和通3丁目2番15号

バンドー化学株式会社内

(74)代理人 弁理士 前田 弘 (外1名)

審査官 小林 均

(54)【発明の名称】 短繊維複合エラストマーの製造方法及びその製造装置

1

【特許請求の範囲】

【請求項1】短繊維が混合された短繊維複合エラストマーを、内周面及び外周面とこれら内外周面間にあって上記短繊維複合エラストマーにより実質的に充填される環状溝とを有する拡張ダイの該環状溝を通じて円周方向に伸長させて押出し、短繊維を円周方向に配向させる短繊維複合エラストマーの方法であって、

上記拡張ダイの環状溝から押出される円筒状の短繊維複合エラストマーを、上記拡張ダイから押し出した後、さらに円周方向に徐々に伸長させることを特徴とする短繊維複合エラストマーの製造方法。

【請求項2】短繊維が混合された短繊維複合エラストマーを、内周面及び外周面とこれら内外周面間にあって上記短繊維複合エラストマーにより実質的に充填される環状溝とを有する拡張ダイの該環状溝を通じて円周方向に

2

伸長させて押出し、短繊維を円周方向に配向させる短繊維複合エラストマーの製造装置であって、

上記拡張ダイの出口側に上記環状溝の内径と略等しい径を有しかつ環状溝と同軸状である外周面を有する拡大アダプタが接続され、該拡大アダプタの外周面は、適当な勾配をもって径が拡大していることを特徴とする短繊維複合エラストマーの製造装置。

【発明の詳細な説明】

(産業上の利用分野)

10 本発明は、拡張ダイによる短繊維複合エラストマーの押出しにより短繊維を円周方向に高度に配向させる短繊維複合エラストマーの製造方法及びその製造装置に関するものである。

(従来技術)

一般に、高負荷条件下で使用できるように、伝動ベルト

の底ゴムとして、短繊維がベルト幅方向に配向された繊維複合エラストマーを用いることは行われている。

そのような伝動ベルトの底ゴムとして用いるために、短繊維をシートの幅方向に配向する方法として、従来より、短繊維複合エラストマーをカレンダーにより圧延して、長手方向に短繊維が配向された圧延シートを形成し、該圧延シートを長手方向に直交する方向に切断し、横方向に継いで幅方向に短繊維が配向されたシートを製造することが行われている。

この方向の場合、圧延シートは、圧延方向（X軸方向）、幅方向（Y方向）及び厚さ方向（Z方向）それぞれの軸方向成分の比率（配向率）が、

X方向:90~95%

Y方向:5~7%

Z方向:3~5%

となっている。なお、配向率の試験評価は、周知のトルエンによる膨潤試験方法で評価した。

上述した方法は、切断してから継ぐため製造が面倒であることから、例えば特公昭53-14269号公報に記載されるように、所定の環状溝を有する拡張ダイを用い、該環状溝を通じて短繊維複合エラストマーを円周方向に伸長させながら押出し、円周方向に短繊維が配向された円筒状体を成形し、その円筒状体を切り開いて、短繊維が幅方向に配向されたシートを得ることが行われている。すなわち、第2図に示すように、外側ダイ1Aと内側ダイ1Bとで、環状溝2が形成される拡張ダイ1の該環状溝2を通じて短繊維複合エラストマーEが通過することで、円筒状の短繊維複合エラストマーEの短繊維が円周方向に配向される。3,4,5はそれぞれ外側ダイ1Aと内側ダイ1Bとを連結するためのねじ棒、ワッシャ及びナットである。なお、拡張ダイ1の入口半径を R_i 、出口半径を R_o とすると、後述するように、

$$R_o/R_i \leq 7.0$$

なる関係が成り立っている。

（発明が解決しようとする課題）

ところが、この方法の場合は、円筒状体を切り開いてシートを形成するため、円筒状体の軸方向がX方向、円周方向がY方向、厚さ方向がZ方向となるが、その配向率が、

X方向:10~15%

Y方向:80~85%

Z方向:5~10%

となり、上述したカレンダー圧延方法による場合よりも、製造は簡略化できるが、高い配向率を得る点では10%程度劣る。

そのため、伝動ベルトの底ゴムとして用いた場合、一部の高負荷条件下の使用では、側圧に耐えられず、早期に破損に至るおそれがある。また、伝動効率が劣るなどの問題も発生した。

本発明はかかる点に鑑みてなされたもので、上記方法に

において、円周方向の配向率を高めることを目的とする。

（課題を解決するための手段）

請求項（1）の発明は、短繊維が混合された短繊維複合エラストマーを、内周面及び外周面とこれら内外周面間において上記短繊維複合エラストマーにより実質的に充填される環状溝とを有する拡張ダイの該環状溝を通じて円周方向に伸長させて押出し、短繊維を円周方向に配向させる短繊維複合エラストマーの方法であって、上記拡張ダイの環状溝から押出される短繊維複合エラストマーを、上記拡張ダイから押出された後、さらに円周方向に徐々に伸長させる構成とする。

請求項（2）の発明は、短繊維が混合された短繊維複合エラストマーを、内周面及び外周面とこれら内外周面間において上記短繊維複合エラストマーにより実質的に充填される環状溝とを有する拡張ダイの該環状溝を通じて円周方向に伸長させて押出し、短繊維を円周方向に配向させる短繊維複合エラストマーの製造装置であって、上記拡張ダイの出口側に上記環状溝の内径と略等しい径を有しかつ環状溝と同軸状である外周面を有する拡大アダプタが接続され、該拡大アダプタの外周面は、適当な勾配をもって径が拡大している構成とする。

（作用）

請求項（1）の発明によれば、拡張ダイの環状溝から押出される円筒状の短繊維複合エラストマーを、拡張ダイから押出した後、さらに円周方向に徐々に伸長させる。請求項（2）の発明によれば、拡張ダイの環状溝を通じて押出される間に短繊維複合エラストマーの短繊維が円周方向に配向され、ダイ内で該エラストマーにかかる圧力が解放した状態になるまでダイ出口で拡大アダプタの外周面により円周方向に伸長され、かつ縮小が少なくなるので、円周方向の配向率が高められる。

（実施例）

以下、本発明の実施例を図面に沿って詳細に説明する。第1図において、11は拡張ダイ1に連結された拡大アダプタで、拡張ダイ1より押出された円筒状の短繊維複合エラストマーEが外周面11aに沿って流れるように構成されており、拡張ダイ1より押出された円筒状の短繊維複合エラストマーEを円周方向にさらに伸長するようにになっている。拡大アダプタ11の外周面は、拡張ダイ1の環状溝2と同軸状で、適当な勾配をもって半径が拡大しており、この拡大アダプタ3による円周方向の伸長により、短繊維複合エラストマーEの円周方向の短繊維の配向率が、拡張ダイ1のみによる場合よりもさらに高められる。

上記拡大アダプタ2は、その外周面11aが拡張ダイ1の環状溝2の出口の内径と略同径かつ同軸状で、徐々に半径が大きくなる方向に直線的に傾斜しているテーパ部11Aと、該テーパ部11Aの最大外径と同径で該テーパ部11Aに連設された定径部11Bとからなる。

上記拡大アダプタ11は、短繊維複合エラストマーEをさ

らに円周方向に徐々に伸長させる構造であればよいが、第1図において、拡大アダプタ11の最大半径Dと軸線方向長さLが長くなると、押し出される円筒状の短繊維複合エラストマーEの円周方向の収縮によって短繊維複合エラストマーEが途中で詰まって押し出できなくなるおそれがあることから、拡大アダプタ11の最大半径Dと軸線方向長さLとは、短繊維のゴム配合、押し出し時の温度、粘度、円筒状の短繊維複合エラストマーEの厚さ、押し出しスピード等によって決定する必要がある。

上記のように構成すれば、短繊維の配向は次の2段階で行われ、短繊維複合エラストマーの成形が行われることになる。

(1) 第1段階

拡張ダイ1でもって円周方向(Y方向)の繊維配向率を80~85%とする。

押し出し機から出た該押し出し機の出口形状に対応する断面形状の円筒状短繊維複合エラストマーEは、拡張ダイ1の入口2A(断面積 m_1)から拡張ダイ1の環状溝2内に入り出口2B(断面積 m_2)に向かって円周方向に流れながら成形される。したがって、入口2Aで短繊維複合エラストマーEの短繊維がいずれの方向に配向されていても、流れるにしたがって、 $m_2 > m_1$ の関係から円周方向に引き伸ばされて配向される。

しかしながら、拡張ダイ1の流路抵抗による配向の乱れや、流路中のエラストマー流れが均一ではなく、完全に円周方向に配向されない。また、(拡張ダイ1の内側ダイ1Bの半径+シート厚さ) $\times 2\pi$ を基準として2~2.5%程度の円筒状の短繊維複合エラストマーEの円周方向の縮みがあり、この縮みも円周方向の短繊維の配向が乱れる。具体的には押し出し直後の円筒体は押し出し中の内部圧力や温度によって残留応力があるダイ膨張が発生し、円筒体の円周方向が縮む現象があって配向が乱れる原因となる。そのため、 R_0/R_1 比率が7.0で極限に達し、7.0以下では円周方向以外の配向成分が現れる。

$R_0/R_1 = 7.0$ での配向率が

X方向:10~15%

Y方向:80~85%

Z方向:5~10%

となる。

(2) 拡大アダプタ11による配向率の上昇

円周方向に短繊維が配向され押し出された円筒状の短繊維複合エラストマーEを拡大アダプタ11でさらに円周方向(Y方向)に引き伸ばして、より円周方向の配向性を高める。伸長率によって、配向率は次の表に示すように変化する。

伸長率	配向率		
	X方向	Y方向	Z方向
0%	10~15%	80~85%	5~10%
1.0	9~12	83~87	4~5
2.5	2~3	90~92	2~3
5.0	1~2	93~99	1~2

なお、拡大アダプタ11を用いることによって、短繊維複合エラストマーEが徐々に拡大されることから、前述した円周方向の縮みが順次良好化される。すなわち、例えば伸長率2.5%で押し出すと、もともと拡張ダイ1を出た段階で円周方向に縮みがあることから、結果として縮みのない筒状の短繊維複合エラストマーEが成形される。

このように、拡張ダイ1と拡大アダプタ11とを組合せて用いることによって、円周方向の短繊維の配向率が改良され、従来周知のカレンダー圧延法による場合と同等になるため、例えば伝動ベルトの底ゴムとして用いても十分な機能を発揮できる。

20 続いて、上記拡大アダプタ11の軸線方向長さLと最大半径Dとの比 L/D について行った試験について説明する。

《押し出しに用いた短繊維複合ゴム配合》

クロロブレンゴム	100重量部
FEFカーボン	40
S.A.	1
MqO	5
ZnO	5
老化防止剤	3
ナイロン短繊維(3mm)	10
セルロース繊維	10

計174重量部

《試験に用いた押し出し機》

$L/D = 12, D = 90\text{mm}$

《拡大アダプタ》

拡張ダイ:内側ダイの外径200mm

押し出したゴムシートの厚さ3.0~5.5mm

《伸長率と、拡大アダプタの比 L/D と、短繊維複合ゴムの押し出しの挙動》

伸長率	L/D	シート厚さ	挙動
0%	70/200	3.0mm	$L \geq 70$ では押し出し不可
1.25	55/202.5	3.0 5.5	$L \geq 60$ では押し出し不可 $L \geq 65$ では押し出し不可
2.5	50/205	3.0 5.5	$L \geq 50$ では押し出し不可 $L \geq 55$ では押し出し不可
5.0	50/210	3.0	$L \geq 45$ では押し出し不可

伸長率	L/D	シート厚さ	挙動
	40/215	5.5 —	$L \geq 50$ では押出し不可 いずれも押出し不可

(発明の効果)

請求項(1)の発明は、上記のように、拡張ダイの環状溝から押出される円筒状の短繊維複合エラストマーを、拡張ダイから押出した後、さらに円周方向に徐々に伸長

させるようにしているので、円周方向の短繊維の配向率を高めることができる。

請求項(2)の発明は、拡張ダイの環状溝にて円周方向に配向された短繊維を、さらに拡大アダプタの外周面によりさらに円周方向に伸長させるようにしているので、*

* 円周方向の短繊維の配向率を、拡張ダイと拡大アダプタとによって2段階に高めることができる。

【図面の簡単な説明】

第1図は本発明の実施例である短繊維複合エラストマーの製造装置の要部断面図である。

第2図は従来例を示し、第2図は第1図と同様の図である。

E……短繊維複合エラストマー

1……拡張ダイ

1A……外側ダイ

1B……内側ダイ

2……環状溝

11……拡大アダプタ

11a……外周面

【第1図】

E……短繊維複合エラストマー

1……拡張ダイ

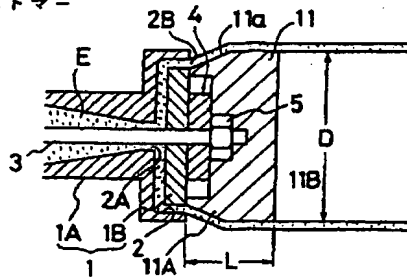
1A……外側ダイ

1B……内側ダイ

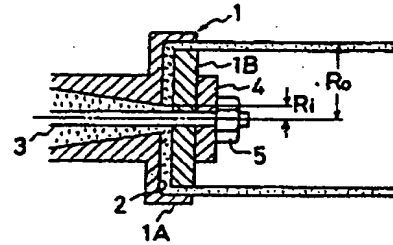
2……環状溝

11……拡大アダプタ

11a……外周面



【第2図】



DIALOG(R)File 352:Derwent WPI

(c) 2003 Thomson Derwent. All rts. reserv.

008906819

WPI Acc No: 1992-034088/199205

Related WPI Acc No: 1995-208337

XRAM Acc No: C92-014818

Elastic sheet reinforced with vertically orientated fibres - made by
extrusion through die with shear force-applying clearance

Patent Assignee: BANDO CHEM IND LTD (BAND)

Inventor: SHIOYAMA T; TAJIMA Y; UMEDA A

Number of Countries: 008 Number of Patents: 015

Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applicat No	Kind	Date	Week
EP 468306	A	19920129	EP 91111621	A	19910712	199205 B
CA 2046722	A	19920113				199215
JP 4071808	A	19920306	JP 90186092	A	19900712	199216
JP 4072332	A	19920306	JP 90186093	A	19900712	199216
JP 4080013	A	19920313	JP 90195443	A	19900724	199217
JP 4082724	A	19920316	JP 90196900	A	19900725	199218
EP 468306	A3	19920304	EP 91111621	A	19910712	199325
US 5281380	A	19940125	US 91727967	A	19910710	199405
JP 94033339	B2	19940502	JP 90186093	A	19900712	199416
JP 94051293	B2	19940706	JP 90186092	A	19900712	199425
JP 94073894	B2	19940921	JP 90196900	A	19900725	199436
JP 94088303	B2	19941109	JP 90195443	A	19900724	199443
EP 468306	B1	19951004	EP 91111621	A	19910712	199544
DE 69113552	E	19951109	DE 613552	A	19910712	199550
			EP 91111621	A	19910712	
US 5522719	A	19960604	US 91727967	A	19910710	199628
			US 93131961	A	19931008	
			US 94238338	A	19940504	

Priority Applications (No Type Date): JP 90196900 A 19900725; JP 90186092 A
19900712; JP 90186093 A 19900712; JP 90195443 A 19900724

Cited Patents: NoSR.Pub; DE 3801574; US 4057610

Patent Details:

Patent No	Kind	Lan	Pg	Main IPC	Filing Notes
-----------	------	-----	----	----------	--------------

EP 468306	A				
-----------	---	--	--	--	--

Designated States (Regional): DE FR GB IT SE

JP 4071808	A	7			
------------	---	---	--	--	--

JP 4072332	A	4			
------------	---	---	--	--	--

JP 4080013	A	5			
------------	---	---	--	--	--

JP 4082724	A	6			
------------	---	---	--	--	--

US 5281380	A	17	B32B-005/12		
------------	---	----	-------------	--	--

JP 94033339	B2	4	C08J-005/04	Based on patent JP 4072332	
-------------	----	---	-------------	----------------------------	--

JP 94051293	B2	6	B29B-011/10	Based on patent JP 4071808	
-------------	----	---	-------------	----------------------------	--

JP 94073894	B2	5	B29C-047/12	Based on patent JP 4082724	
-------------	----	---	-------------	----------------------------	--

JP 94088303	B2	4	B29C-047/20	Based on patent JP 4080013	
-------------	----	---	-------------	----------------------------	--

EP 468306	B1 E	26	B29C-047/14		
-----------	------	----	-------------	--	--

Designated States (Regional): DE FR GB IT SE

DE 69113552	E		B29C-047/14	Based on patent EP 468306	
-------------	---	--	-------------	---------------------------	--

US 5522719	A	16	B29C-047/12	Div ex application US 91727967	
------------	---	----	-------------	--------------------------------	--

Cont of application US 93131961

Div ex patent US 5281380

Abstract (Basic): EP 468306 A

Fibre-reinforced elastic sheet is mfd. comprising elastomer contg. no more than 25 vol.% of vertically oriented staple fibres by making the elastomer, which uniformly flows in a sheet width direction, pass through a slight vertical clearance before enlarging its flow in the vertical direction.

USE/ADVANTAGE - Reinforced elastic sheet is used for the compression rubber layer of a transmission belt, a vibration isolating pad, a cushioning material, a sealant, a shoe sole material, flooring material, etc., the perpendicularly oriented staple fibres enhancing abrasion resistance and compression resistance. The slight vertical clearance provided in the extrusion die applies shearing force to the elastomer passing through it which orients the fibres in the vertical direction. (24pp Dwg.No.0/19)

Abstract (Equivalent): EP 468306 B

Fibre-reinforced elastic sheet is mfd. comprising elastomer contg.

no more than 25 vol.% of vertically oriented staple fibres by making the elastomer, which uniformly flows in a sheet width direction, pass through a slight vertical clearance before enlarging its flow in the vertical direction.

USE/ADVANTAGE - Reinforced elastic sheet is used for the compression rubber layer of a transmission belt, a vibration isolating pad, a cushioning material, a sealant, a shoe sole material, flooring material, etc., the perpendicularly oriented staple fibres enhancing abrasion resistance and compression resistance. The slight vertical clearance provided in the extrusion die applies shearing force to the elastomer passing through it which orients the fibres in the vertical direction. (24pp Dwg.No.0/19)

EP-468306 A method for manufacturing a fiber reinforced elastic sheet (61) formed of a staple complex elastomer, wherein the staple complex elastomer includes a thermoplastic material and staples (62) which have an aspect ratio of 10 or more and a length of 10 mm or less, and a factor b is 0.6 to 1.0 when a viscosity is 2.0×10^4 to 1.0×10^7 poise, a temperature is 70 to 140 deg. C and a shearing strain speed d/dt is 1 to 200 sec^{-1} in the following formula $\log n = a/T = b \log(d/dt) + c$ nu: viscosity (poise) a,b,c: constant T: absolute temperature (deg. K) d/dt : shearing strain speed (sec^{-1}) the mould has the following dimensions, h_o/h_m at least 3 h_m upto 2mm λm_o at least 3 h_m h_o : dimension of the outlet (14) of the mould in the vertical direction of the sheet h_m : dimension corresponding to h_o in a minimum dimension portion (15) a moulding passage (134) of the mould λm_o : length of the moulding passage from the outlet (14) to the minimum dimension portion (15) of the mould and the orientation coefficients of the staples (62) are as follows, H_z greater than

$$\left(\frac{1/V_x}{1/V_x + 1/V_y + 1/V_z} \right) \times 100 (\%) \quad H_y = \left(\frac{1/V_y}{1/V_x + 1/V_y + 1/V_z} \right) \times 100 (\%) \quad H_z = \left(\frac{1/V_z}{1/V_x + 1/V_y + 1/V_z} \right) \times 100 (\%)$$

H_x : staple orientation coefficient in a sheet length direction H_y : staple orientation coefficient in a sheet width direction H_z : staple orientation coefficient in the perpendicular direction to a sheet surface (in a sheet thickness direction) V_x : linear expansion coefficient in the sheet length direction in a solvent, V_y : linear expansion coefficient in the sheet width direction in the solvent, V_z :

linear expansion coefficient in the perpendicular direction to the sheet surface (in the sheet thickness direction) in the solvent.

(Dwg.18/19

)

Abstract (Equivalent): US 5522719 A

A mould for a fibre reinforced elastic sheet formed of an elastomer contg. between 25 and 15 vol. % of staple fibres, comprises: (a) a flow adjustment portion provided in a passage of the elastomer in order for the elastomer to flow uniformly in the sheet width direction; and (b) a weir portion provided on the downstream side of the flow adjustment portion.

The clearance W_o of an outlet in the vertical direction of the sheet, the clearance W_i formed by the weir portion in the vertical direction of the sheet and the distance l between the weir portion and the outlet have the relationship W_o/W_i is greater than or equal to 2; l is greater than or equal to $3W_o$; and $W_i = 0.3-5$ mm; for orienting the staple fibres in the direction of the thickness of the elastic sheet.

Dwg.0/19

Title Terms: ELASTIC; SHEET; REINFORCED; VERTICAL; ORIENT; FIBRE; MADE; EXTRUDE; THROUGH; DIE; SHEAR; FORCE; APPLY; CLEARANCE

Derwent Class: A32; P73

International Patent Class (Main): B29B-011/10; B29C-047/12; B29C-047/14; B29C-047/20; B32B-005/12; C08J-005/04

International Patent Class (Additional): B29B-011/16; B29C-047/02; B29C-067/14; B29D-017/01; B29D-029/00; B29K-021/00; B29K-021-00; B29K-105/10; B29K-105/12; B29K-105/18; B29K-105-10; B29K-105-12; B29K-105-14; B29K-105-18; B29L-007/00; B29L-007-00; B29L-029/00; B29L-029-00; B29K-105/14

File Segment: CPI; EngPI

Manual Codes (CPI/A-N): A08-R01; A11-B09A1; A12-S07; A12-S08A

Plasdoc Codes (KS): 0009 0011 0034 0037 0057 0183 0209 0224 0229 1107 1283 1291 1982 2020 2198 2212 2215 2217 2219 2237 2300 2302 2312 2315 2450 2491 2493 2522 2524 2545 2560 2597 2623 2628 2635 2654 2657 2666 2686 2694 2713 2747 2751 3236

Polymer Fragment Codes (PF):

001 014 03- 032 06- 062 063 075 08- 10- 117 124 141 143 144 15- 18& 231

252 253 273 299 307 308 309 310 311 314 317 329 341 359 415 437 44&
450 46& 473 476 48- 481 502 51- 512 541 551 560 562 566 567 573 575
59& 596 597 598 604 607 609 613 614 619 620 623 629 630 688 722 723
018 020 022 022 110 128 129 198 202 219 221 221 221 221 223 230 230
231 231 245 249 249 252 252 254 256 259 262 262 263 265 265 266 268
269 271 274 275 323

Derwent Registry Numbers: 0122-U; 1510-U; 1520-U; 5085-U